

THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of : Noriyasu SUZUKI , et al.

Filed : Concurrently herewith

For : METHOD OF AND APPARATUS FOR....

Serial No. : Concurrently herewith

April 19, 2001

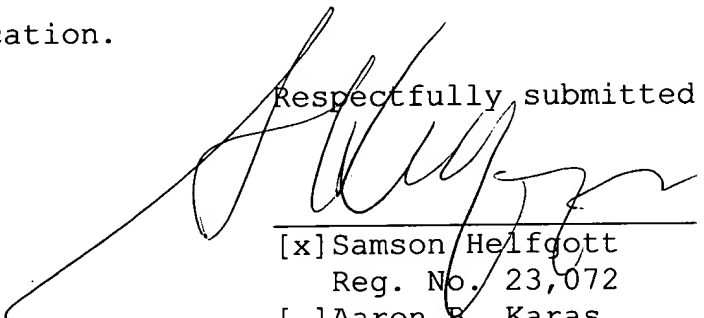
Assistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

S I R:

Attached herewith is Japanese patent application No.
2000-369211 of December 4, 2000 whose priority has been claimed
in the present application.

Respectfully submitted


[x] Samson Helfgott
Reg. No. 23,072
[] Aaron B. Karas
Reg. No. 18,923

HELFGOTT & KARAS, P.C.
60th FLOOR
EMPIRE STATE BUILDING
NEW YORK, NY 10118
DOCKET NO.: FUS 18.594
BHU:priority

Filed Via Express Mail
Rec. No.: EL522402676US
On: April 19, 2001
By: Brendy Lynn Belony
Any fee due as a result of this paper,
not covered by an enclosed check may be
charged on Deposit Acct. No. 08-1634.



日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年12月 4日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-369211

出 願 人

Applicant (s):

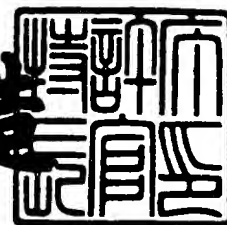
富士通株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 2月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3004218

【書類名】 特許願

【整理番号】 0051800

【提出日】 平成12年12月 4日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 15/00
H04L 12/00

【発明の名称】 データ伝送装置およびデータ伝送方法

【請求項の数】 6

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区新横浜二丁目 1 5 番 1 6 株式会
社富士通コンピュータテクノロジー内

【氏名】 鈴木 範保

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区新横浜二丁目 1 5 番 1 6 株式会
社富士通コンピュータテクノロジー内

【氏名】 植田 世一

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100089118

【弁理士】

【氏名又は名称】 酒井 宏明

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 036711

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9717671

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 データ伝送装置およびデータ伝送方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ノイズのレベルが異なる 2 種類の時間的な区間が交互に現れるノイズ環境の下、回線を通じて送られてくるデータを受信するデータ伝送装置において、

前記回線の状態を測定する測定手段と、

前記区間のうちノイズのレベルが低い区間については前記測定手段の測定結果に基づいて伝送レートを決定し、一方、ノイズのレベルが高い区間については伝送レートを 0 に決定する伝送レート決定手段と、

前記伝送レート決定手段によって決定された伝送レートを送信側に通知する通知手段と、

前記伝送レート決定手段によって決定された伝送レートで前記回線を通じて伝送されてくるデータを受信する受信手段と、

を備えることを特徴とするデータ伝送装置。

【請求項 2】 ノイズのレベルが異なる 2 種類の時間的な区間が交互に現れるノイズ環境下でのデータ伝送方法において、

ノイズのレベルが低い区間についてはノイズのレベルを評価しその評価結果に基づいて決定された伝送レートでデータの伝送をおこない、

前記ノイズのレベルが高い区間については伝送レートを 0 に設定しデータを伝送しないこと、

を特徴とするデータ伝送方法。

【請求項 3】 ノイズのレベルが異なる 2 種類の時間的な区間が交互に現れるノイズ環境の下、回線を通じて送られてくるデータを受信するデータ伝送方法において、

前記回線の状態を測定し、

前記区間のうちノイズのレベルが低い区間についてはこの測定の結果に基づいて伝送レートを決定し、一方、ノイズのレベルが高い区間については伝送レートを 0 に決定し、

この決定された伝送レートを送信側へ通知し、
前記送信側へ通知した伝送レートでデータの受信処理をおこなうこと、
を特徴とするデータ伝送方法。

【請求項4】 ノイズのレベルが異なる2種類の時間的な区間が交互に現れるノイズ環境の下、所望のデータを回線を通じて送信するデータ伝送装置において、

通信開始時、ノイズのレベルが低い区間にはあらかじめ定められた受信可能な所定の信号を、一方、ノイズのレベルが高い区間には受信不可能な異常なデータを、測定用信号として回線を通じ受信側へと送信する測定信号送信手段と、

伝送の対象となるデータを、受信側から通知されてきた伝送レートで前記回線を通じて送信する送信手段と、

を備えることを特徴とするデータ伝送装置。

【請求項5】 ノイズのレベルが異なる2種類の時間的な区間が交互に現れるノイズ環境下、通信開始時に測定用の信号を送送させてこれを測定することで回線の状況を測定し、該測定結果に基づいて前記区間ごとに決定された伝送レートでデータを伝送するデータ伝送方法において、

前記測定に際して、ノイズのレベルが低い区間にはあらかじめ定められた受信可能な所定の信号を、一方、ノイズのレベルが高い区間には受信不可能な異常なデータを、伝送させること、

を特徴とするデータ伝送方法。

【請求項6】 ノイズのレベルが異なる2種類の時間的な区間が交互に現れるノイズ環境下、回線を通じてデータを送信するデータ伝送方法において、

通信開始時、ノイズのレベルが低い区間にはあらかじめ定められた受信可能な所定の信号を、一方、ノイズのレベルが高い区間には受信不可能な異常なデータを、送信側が測定用信号として前記回線を通じて送信し、

その後、前記受信側から通知されてきた伝送レートで前記回線を通じてデータを送信すること、

を特徴とするデータ伝送方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、エネルギー効率に優れたデータ伝送の実現を図ったデータ伝送装置およびデータ伝送方法に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

最近、インターネットを代表とするネットワークの急速な普及に伴って、通信速度の高速化が強く求められている。これまでメタル配線（銅線）では高速通信は困難であり、本格的な高速通信には光ファイバー網を構築することが不可欠であると考えられてきた。なお、メタル配線を用いた場合、現状ではアナログ通信では 5 5 . 6 K b p s、I S D N を代表とするデジタル通信では 6 4 K b p s 程度でのデータ伝送が普及しているにすぎない。しかし、光ファイバーを全国に敷設するまでには長い時間が必要であり、また、コスト面でも問題が多い。

【 0 0 0 3 】

このようななか、x D S L 技術が注目を浴びている。x D S L (Digital Subscriber Line) 技術とは、音声信号の通信に用いられてきた帯域よりも高い周波数帯域をデータ伝送に用いることで、高速通信（～数 M b p s）を可能にしたものである。

【 0 0 0 4 】

この x D S L では、音声通信に用いられている帯域（～4 K H z）とは異なる帯域をデータ伝送に使用するため、電話による音声通話と共存できる。つまり、1 組（2 本）のメタル配線で、音声通話とデータ伝送との両方を同時におこなうことができるという大きな利点がある。このことは、ネットワークへの常時接続という観点からみても有望である。また、上り方向と下り方向とでキャリアの周波数をずらすことで、1 組のメタル配線で同時に双方向でのデータ伝送も可能である。

【 0 0 0 5 】

さらに、x D S L では、上りと下りとで伝送速度が非対称ではあるが、主な用途となるインターネットで要求される伝送速度の特性からみてこの点が問題とな

ることはない。

【 0 0 0 6 】

このように優れた xDSL についても、日本では ISDN からの影響を受けやすいという問題があった。これは ISDN で使用される周波数帯域が xDSL で用いられる周波数帯域と一部重なっているためである。以下、この問題について説明する。

【 0 0 0 7 】

xDSL が ISDN から受ける影響は、xDSL の受信側で混入するノイズによる影響 (NEXT : near end cross talk) と、xDSL の送信側で混入するノイズによる影響 (FEXT : far end cross talk) とに分けられる。受信側でのノイズ混入 (NEXT) は、ノイズの混入位置が距離的に受信側に近いため、その影響が大きい (S/N 低下幅が大きい)。これに対し、送信側でのノイズ混入 (FEXT) は、ノイズの混入位置が距離的に受信側から遠いため、その影響が小さい (S/N 低下幅が比較的小さい)。 S/N の低下は伝送レートの低下につながる。なお、ノイズの影響は、受信側において観測される信号 (データ) の状態に基づいて評価すべきものである。したがって、NEXT、FEXT とは、あくまでも信号 (データ) を受信する側を基準とした概念である。

【 0 0 0 8 】

また、xDSL が ISDN から受ける影響は周期的に変化すること、より具体的には、ISDN 信号の周期の半分の期間ごとに、NEXT と FEXT とが交互に現れることが広く知られている (図 9 参照)。以下、この点について、図 10 を用いて説明する。

【 0 0 0 9 】

このように NEXT と FEXT が交互に生じるのは、日本国内における ISDN では、信号伝送方式としていわゆるピンポン伝送方式が採用されているためである。つまり、xDSL にノイズが混入するのは、ISDN の信号が強い部分 (すなわち、ISDN における送信側) においてである。ピンポン伝送方式では、所定の期間 (タイムスロット) ごとにデータの伝送方向を切り替えることで、1 組 (2 本) のメタル配線で双方向通信を実現している。すなわち、ISDN では

送信側と受信側が所定時間ごとに交互に切り替わっている。このため、xDSLに与える影響も、ノイズが大きい時間的区間と、ノイズが小さい時間的区間とが、この所定時間（タイムスロット）ごとに交互に生じることになる。つまり、通信状態は、図10における状態Aと状態Bとの間を所定の周期で遷移し続けている。

【0010】

このような問題は、xDSLの信号配線と、ISDNの信号配線とが近接して敷設されている場合に顕著である。両信号配線がある程度離れていれば影響は小さい。このため、現状では両信号配線の配置を工夫することで、上述した問題を避けている。しかし、ISDNがある程度普及している現在の状況において、今後、xDSLの普及を進めた場合、上述した問題が避けがたいものとなる。このような日本特有の事情を主に考慮して策定されたADSLにおけるAnnex Cでは、タイムスロットごとに伝送レートを調整することで、ISDNとxDSLとの共存をはかる技術が提案されている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

現在、上述した通信速度の高速化とは別に、温暖化防止という観点から、様々な機器において消費電力の低減が強く求められている。このような事情はコンピュータ、通信機器においても例外ではない。このため、単に高速だけでなく、消費エネルギーという観点からみてより効率的なデータ伝送も併せて求められている。

【0012】

そこで、この発明は、上記に鑑みてなされたものであって、エネルギー効率に優れたデータ伝送の実現を図った、データ伝送装置およびデータ伝送方法を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明は上述した目的を達成するためになされたものであり、請求項1に係るデータ伝送装置では、測定手段（実施の形態との対応：図1におけるCPU10

1、xDSLモデム110など）が、回線の状態を測定する。続いて、伝送レート決定手段（実施の形態との対応：図1におけるCPU101など）が伝送レートを決定する。この場合、ノイズのレベルが低い区間（実施の形態との対応：FEXT区間）については、測定手段の測定結果に基づいて伝送レートを決定する。一方、ノイズのレベルが高い区間（実施の形態との対応：NEXT区間）については、伝送レートを0に決定する。通知手段（実施の形態との対応：図1におけるCPU101、PCIバス108、さらには、図2におけるxDSLモデム110のLSI111、送信アナログフィルタ122、アナログ送信回路部124など）は、このようにして決定された伝送レートを送信側（実施の形態との対応：上り方向の通信においてはユーザ側、下り方向の通信においては基地局側）に通知する。受信手段（実施の形態との対応：図1におけるCPU101、PCIバス108、さらには、図2におけるxDSLモデム110のLSI111、受信アナログフィルタ123、アナログ受信回路部125など）は、伝送レート決定手段によって決定された伝送レートで回線を通じて伝送されてくるデータを受信する。

【0014】

この請求項1に記載の発明では、ノイズレベルの低い区間、つまり、伝送レートを比較的高く設定できる期間でだけデータの伝送をおこなうことができる。したがって、エネルギー効率という観点からみて効率的なデータ伝送が可能である。

【0015】

請求項2に係るデータ伝送方法では、ノイズのレベルが低い区間についてはノイズのレベルを評価しその評価結果に基づいて決定された伝送レートでデータの伝送をおこなう。一方、ノイズのレベルが高い区間については伝送レートを0に設定しデータを伝送しない。

【0016】

この請求項2に記載の発明では、ノイズのレベルの低い区間、つまり、伝送レートを比較的高く設定できる期間にだけデータの伝送をおこなう。このため、エネルギー効率という観点からみて効率的なデータ伝送が可能である。

【 0 0 1 7 】

請求項 3 に係るデータ伝送方法では、ノイズのレベルが異なる 2 種類の時間的な区間が交互に現れるノイズ環境の下、回線を通じて送られてくるデータを以下のようにして受信する。まず、回線の状態を測定する。区間のうちノイズのレベルが低い区間については、この測定の結果に基づいて伝送レートを決定する。一方、ノイズのレベルが高い区間については伝送レートを 0 に決定する。つづいて、このようにして決定された伝送レートを送信側へ通知する。また、送信側へ通知した伝送レートでデータの受信処理をおこなう。

【 0 0 1 8 】

この請求項 3 に記載の発明では、ノイズレベルの低い区間、つまり、伝送レートを比較的高く設定できる期間にだけデータの伝送をおこなう。このため、エネルギー効率という観点からみて効率的なデータ伝送が可能である。

【 0 0 1 9 】

請求項 4 に係るデータ伝送装置では、通信開始時（実施の形態との対応：図 3 ステップ S 1 0 1 のイニシャライゼーション）、測定信号送信手段（実施の形態との対応：図 1 における CPU 1 0 1、xDSL モデム 1 1 0 など）が、測定用信号（実施の形態との対応：図 4 のステップ S 2 0 3 において S/N の測定のために送信されるデータ）を受信側へと送信する。この測定用信号は、区間に応じて使い分ける。つまり、ノイズのレベルが低い区間には、あらかじめ定められた受信可能な所定の信号（実施の形態との対応：図 8 ステップ S 6 0 3 における正常データ）を測定用信号として送信する。一方、ノイズのレベルが高い区間には受信不可能な異常なデータ（実施の形態との対応：図 8 ステップ S 6 0 2 における異常データ）を測定用信号として送信する。測定用信号の送信後は、送信手段（実施の形態との対応：図 1、図 2 における CPU 1 0 1、xDSL モデム 1 1 0 の L S I 1 1 1、送信アナログフィルタ 1 2 2、アナログ送信回路部 1 2 4 など）が、伝送の対象となるデータを、受信側から通知されてきた伝送レートで回線を通じて送信する。

【 0 0 2 0 】

この請求項 4 に記載の発明では、送信側から積極的に働きかけることで、ノイ

ズの高い区間の伝送レートを0にすることができる。したがって、送信側、ひいては受信側のエネルギー効率を高めることができる。

【0021】

請求項5に係るデータ伝送方法では、ノイズのレベルが異なる2種類の時間的な区間が交互に現れるノイズ環境下において、以下のようにして通信をおこなう。つまり、通信開始時に測定用の信号を送送させてこれを測定することで回線の状況を測定し、測定結果に基づいて区間ごとに決定された伝送レートでデータを伝送する。この場合、測定に際して、ノイズのレベルが低い区間にはあらかじめ定められた受信可能な所定の信号を送送させる。一方、ノイズのレベルが高い区間には受信不可能な異常なデータを伝送させる。

【0022】

この請求項5に記載の発明では、送信側から積極的に働きかけること（具体的には、受信不可能な異常なデータを伝送させること）で、ノイズの高い区間の伝送レートを0にすることができる。したがって、送信側、ひいては受信側のエネルギー効率を高めることができる。

【0023】

請求項6に係るデータ伝送方法では、通信開始時、測定用信号を受信側へと送信する。この測定用信号としては、具体的には以下のようなものとする。ノイズのレベルが低い区間にはあらかじめ定められた受信可能な所定の信号を測定用信号とする。一方、ノイズのレベルが高い区間には受信不可能な異常なデータを測定用信号とする。測定用信号の送信後は、受信側から通知されてきた伝送レートで回線を通じてデータを送信する。

【0024】

この請求項6に記載の発明では、送信側から積極的に働きかけること（具体的には、受信不可能な異常なデータを伝送させること）で、ノイズの高い区間の伝送レートを0にすることができる。したがって、送信側、ひいては受信側のエネルギー効率を高めることができる。

【0025】

【発明の実施の形態】

以下、この発明につき図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

【 0 0 2 6 】

(実施の形態 1)

この実施の形態 1 は変調／符号化に DMT (Discrete Multitone Transmission) 方式を採用した xDSL モデムを備えた情報処理装置であり、伝送レートが低くなってしまう区間 (具体的には、NEXT 区間) にはデータの伝送を停止することで、効率的なデータ伝送を実現したこと、つまり、消費電力あたりのデータ伝送量を高めたことを主な特徴とするものである。この実施の形態 1 ではこれを、受信側が状況に応じて NEXT 用ビットマップを強制的に 0 に設定することでこれを実現している。また、送信側においては、データを送信しない区間には各種フィルタの動作を停止させることなどによって消費電力の削減を図ったことを特徴とする。以下、詳細に説明する。

【 0 0 2 7 】

この実施の形態 1 の情報処理装置 100 は、図 1 に示すとおり、CPU 101 と、メモリ 102 と、記憶装置 103 と、USB インタフェース部 104 と、表示装置 105 と、を備えており、これらは互いにシステムバス 106 によって接続されている。この図には示していないが、USB インタフェース部 104 にはマウス、キーボードなどの入力デバイスが接続されるようになっている。また、情報処理装置 100 は、PCI インタフェース部 107 およびこれによって管理される PCI バス 108 を備えている。PCI バス 108 は、様々な拡張回路などが必要に応じて装着可能なスロットを備えている。この実施の形態ではこのスロットに xDSL モデム 110 が装着されており、情報処理装置 100 の一部を構成している。

【 0 0 2 8 】

CPU 101 は、この情報処理装置 100 全体を制御するとともに、様々なデータ処理などをおこなうものである。この CPU 101 は、記憶装置 103 に保持されているプログラムをメモリ 102 にロードし、実行することで様々な機能 (たとえば、電力制御機能、xDSL モデム 110 を通じた通信機能) を実現し

ている。

【 0 0 2 9 】

電力制御機能は、CPU 1 0 1 のみならずこの情報処理装置 1 0 0 全体の電力を制御するものである。情報処理装置 1 0 0 では、この電力制御機能によって、バッテリーにおける電力の残量（あるいは、電圧）を推定し、この残量等に応じて消費電力が異なる複数の動作モードを使い分けるようになっている。動作モードとしては、ノーマルモードと、節電モードとの 2 つが設けられている。節電モードは、いくつかの優先順位の低い機能、動作に制限を加えることなどによって、情報処理装置 1 0 0 全体としての消費電力を下げた（少なくともノーマルモードよりも低い）動作モードである。この節電モードにおいては、たとえば CPU 1 0 1 自身の動作周波数を下げる。また、CPU 1 0 1 自身のみならず、記憶装置 1 0 3、xDSL モデム 1 1 0 の動作状態を制御することでこれらの消費電力を下げるようになっている。この節電モードは、バッテリーにおける電力の残量が残りに少ない場合（あるいは、電圧が低い場合）に用いられる。これに対し、ノーマルモードは、すべての機能、動作等について制限を加えることなく実行可能な動作モードである。このノーマルモードは、バッテリーの残量が十分ある場合、あるいは、AC 電源から電力の供給を受けている場合に使用する。なお、このような電力制御機能は既に周知の技術であるため詳細な説明は省略する。

【 0 0 3 0 】

また、通信機能は、CPU 1 0 1 が PCI インタフェース部 1 0 7、PCI バス 1 0 8 を通じて xDSL モデム 1 1 0 を制御等することで、通信回線 1 5 0 を通じてつながっている相手（たとえば、基地局側）とデータ通信をおこなうためのものである。通信時には CPU 1 0 1 自身によって、また、xDSL モデム 1 1 0 等を制御してさまざまな処理が実行される。この通信機能による処理は、受信側としての処理動作と、送信側としての処理動作とに分けられる。たとえば、通信開始時に実行されるイニシャライゼーションでは、受信側としての処理動作として、回線状況（S/N）を確認し、その結果に応じて伝送レートを決定する。また、このようにして決定された伝送レートを実際に設定する機能、つまり、DMT 方式における各キャリアごとの伝送レートを規定したビットマップを作成

する。一方、送信側としての処理動作としては、この受信側での S/N 測定をおこなうための所定のデータ等を送信する。この実施の形態は双方向通信をおこなうため、CPU 101 はこの両方を実行するようになっている。

【0031】

なお、この実施の形態ではデュアルビットマップ方式を採用しており、ある一方向（上り方向あるいは下り方向）への通信についてビットマップが 2 種類（FEXT 用ビットマップ、NEXT 用ビットマップ）が作成される。したがって、伝送レートの低くなりがちな区間（つまり、NEXT 区間）と、伝送レートを高く設定できる区間（つまり、FEXT 区間）とで、異なる伝送レートを設定できる。特にこの実施の形態では、伝送レートの低くなりがちな区間（つまり、NEXT 区間）での伝送レートの決め方が上述した動作モードによって異なる。つまり、ノーマルモードでは、使用可能な電力に余裕があるため、NEXT 区間でもデータ伝送を実行することで、少しでも高速な伝送の実現を図る。この場合のデータ伝送レートは、イニシャライゼーションでの S/N の測定結果に応じた値とされる。一方、節電モードでは、電力消費という観点からみて効率的な伝送が可能なように、この区間でのデータ伝送を停止し、伝送レートの高い区間（つまり、FEXT 区間）でだけ伝送をおこなうようになっている。

【0032】

なお、NEXT 区間と FEXT 区間とでそれぞれ別個のビットマップを用いるというデュアルビットマップ方式自体については、公知の技術であるため詳細な説明については省略する。デュアルビットマップ方式については、たとえば、公開特許公報特開 2 0 0 0 - 1 5 1 7 4 2 号に開示されているとおりである。

【0033】

記憶装置 103 は、CPU 101 によって実行される各種プログラム、送受信されるデータを保持するためのものである。この記憶装置 103 は、具体的にはハードディスク装置や光磁気ディスク装置、フラッシュメモリ等の不揮発性のメモリや、CD-ROM 等のような読み出しのみが可能な記憶媒体、RAM (Random Access Memory) のような揮発性のメモリ、あるいはこれらの組み合わせにより構成されるものとする。

【 0 0 3 4 】

次に xDSL モデム 1 1 0 の構成を図 2 を用いて説明する。

xDSL モデム 1 1 0 は、図 2 に示したとおり、LSI 1 1 1 と、AFE 1 2 1 と、アナログ送信回路部 1 2 4 と、アナログ受信回路部 1 2 5 と、接続コネクタ 1 3 0 とを備えて構成されている。

【 0 0 3 5 】

LSI 1 1 1 は、PCI バス 1 0 8 を通じて入力される制御信号等に当たってこの xDSL モデム 1 1 0 全体を管理するとともに、通信回線 1 5 0 を通じて送受信するデータを処理するためのものである。LSI 1 1 1 は、具体的には、PCI インタフェース部 1 1 2 と、送信デジタルフィルタ 1 1 3 と、受信デジタルフィルタ 1 1 4 と、フィルタ設定レジスタ 1 1 5 a、b と、AFE インタフェース部 1 1 6 とを備えて構成されている。

【 0 0 3 6 】

PCI インタフェース部 1 1 2 は、PCI バス 1 0 8 との接続、各種データの授受を管理するためのものである。LSI 1 1 1 に対する各種制御信号、送受信されるデータは、すべてこの PCI インタフェース部 1 1 2 を通じてこの LSI 1 1 1 へ入出力されるように構成されている。

【 0 0 3 7 】

送信デジタルフィルタ 1 1 3 は、送信用のデータ（デジタル信号）を処理するためのものである。具体的には、IIR フィルタ等を含んで構成されている。この送信デジタルフィルタ 1 1 3 の動作状態（動作／停止）は、後述するフィルタ設定レジスタ 1 1 5 a に書き込まれている内容に応じて設定できるように構成されている。

【 0 0 3 8 】

受信デジタルフィルタ 1 1 4 は、通信回線 1 5 0 を通じて送られてきた信号（受信データ）を処理するためのものである。具体的には、IIR (Infinit-duration Impulse Response) フィルタ、FIR (Finit-duration Impulse Response) フィルタ等を含んで構成されている。この送信デジタルフィルタ 1 1 3 の動作状態（動作／停止）は、後述するフィルタ設定レジスタ 1 1 5 b に書き込ま

れている内容に応じて設定できるように構成されている。

【 0 0 3 9 】

フィルタ設定レジスタ 1 1 5 a、b は、この xDSL モデム 1 1 0 の各部の動作状態などを設定する情報を保持するためのものである。具体的には、フィルタ設定レジスタ 1 1 5 a には、送信フィルタ（送信デジタルフィルタ 1 1 3、送信アナログフィルタ 1 2 2）の動作状態、さらには、アナログ送信回路部 1 2 4 への電力供給状態を設定する情報が保持される。一方、フィルタ設定レジスタ 1 1 5 b には、受信フィルタ（受信デジタルフィルタ 1 1 4、受信アナログフィルタ 1 2 3）の動作状態を設定する情報が保持される。これらフィルタ設定レジスタ 1 1 5 a、b の内容は、P C I インタフェース部 1 1 2、P C I バス 1 0 8 等を通じて入力される制御信号によって、C P U 1 0 1 によって書き換え可能に構成されている。この実施の形態では必要に応じてこのフィルタ設定レジスタ 1 1 5 a、b の内容を書き換えることで、送信デジタルフィルタ 1 1 3 等を停止させて消費電力を抑えるようになっている。

【 0 0 4 0 】

A F E インタフェース部 1 1 6 は、デジタル回路である L S I 1 1 1 と、アナログ回路によって構成される A F E 1 2 1 とを仲介するためのものである。A F E インタフェース部 1 1 6 は、送信デジタルフィルタ 1 1 3 によって処理された後の送信データ（デジタル信号）を、A F E 1 2 1 にあわせてアナログ信号に変換などするように構成されている。また逆に、受信アナログフィルタ 1 2 3 によって処理された後の受信データ（アナログ信号）を、受信デジタルフィルタ 1 1 4 にあわせてデジタル信号に変換するように構成されている。

【 0 0 4 1 】

A F E (Analog Front End) 1 2 1 は、送信アナログフィルタ 1 2 2 と、受信アナログフィルタ 1 2 3 とを備えて構成されている。

【 0 0 4 2 】

送信アナログフィルタ 1 2 2 は、送信用のデータを処理するためのものである。この送信アナログフィルタ 1 2 2 は、フィルタ設定レジスタ 1 1 5 a に書き込まれている内容に応じて、その動作状態（動作／停止）が変化するように構成さ

れている。

【 0 0 4 3 】

受信アナログフィルタ 1 2 3 は、通信回線 1 5 0 を通じて送られてきたデータ（受信データ）を処理するためのものである。この受信アナログフィルタ 1 2 3 は、フィルタ設定レジスタ 1 1 5 b に書き込まれている内容に応じて、その動作状態（動作／停止）が変化するように構成されている。

【 0 0 4 4 】

アナログ送信回路部 1 2 4 は、通信回線 1 5 0 へと送り出す信号（送信信号）の送信パワースペクトラムを制御するためのものである。このアナログ送信回路部 1 2 4 はコンデンサなどを含んで構成されている。また、このアナログ送信回路部 1 2 4 は、このアナログ送信回路部 1 2 4 への電力供給を ON / OFF するためのスイッチを含んで構成されている。このスイッチは、フィルタ設定レジスタ 1 1 5 a の内容に応じてその状態（ON / OFF）が変化するように構成となっている。したがって、このスイッチを OFF にすることで、アナログ送信回路部 1 2 4 を停止させ電力消費を抑えることができる。

【 0 0 4 5 】

アナログ受信回路部 1 2 5 は、通信回線 1 5 0 を通じて送られてきた信号（受信信号）のゲインを調整するためのものである。このアナログ受信回路部 1 2 5 は、xDSL モデム 1 1 0 に電力が供給されているときには常に動作状態となっているように構成されている。

【 0 0 4 6 】

接続コネクタ 1 3 0 は、通信回線 1 5 0 が接続される部分である。上り方向の通信に用いる信号の周波数帯域と、下り方向の通信に用いる信号の周波数帯域とを異なるものとする事で、1 組（2 本）のメタル配線で構成された通信回線 1 5 0 によって双方向通信を実施している。このため、アナログ送信回路部 1 2 4 と接続コネクタ 1 3 0 とをつなぐ信号線と、アナログ受信回路部 1 2 5 と接続コネクタ 1 3 0 とをつなぐ信号線とは、途中、つながっている。

【 0 0 4 7 】

なお、この xDSL モデム 1 1 0 を作動させるための電力は、PCI バス 1 0

8 を通じて供給されている。

【 0 0 4 8 】

ここで述べた情報処理装置 1 0 0 は基本的には一般ユーザが使用することを想定した装置であるが、実際の通信での相手、つまり、基地局側も基本的にはこの情報処理装置 1 0 0 とほぼ同様の構成を備えることになる。ただし、基地局側の装置は、情報処理装置 1 0 0 から送られてきたデータを他の基地局へと、また、情報処理装置 1 0 0 へと送信するデータは、他の基地局を介して送られてきたデータである。

【 0 0 4 9 】

動作を説明する。

ここでの説明では、基地局側における装置構成も、図 1、図 2 と同様であるものとして述べる。この場合、受信側装置の構成と送信側装置の構成との区別を容易にするため、以下の説明では、受信側装置の構成については符号に「(r)」を、一方、送信側装置の構成については符号に「(t)」を付して記すことにする。

【 0 0 5 0 】

通信動作の内容は、上り（一般ユーザ→基地局）、下り（基地局→一般ユーザ）のいずれでも基本的には同じである。したがって、以下の説明は上りと下りを区別することなく、ある一方向にデータを伝送する場合について述べることにする。以下の説明においていう受信側の CPU 1 0 1 (r) とは、下り方向について考えた場合には一般ユーザ側の装置に、上り方向について考えた場合には基地局側の装置に該当する。一方、送信側の CPU 1 0 1 (t) とは、下り方向について考えた場合には基地局側の装置に、上り方向について考えた場合には一般ユーザ側における装置に該当する。

【 0 0 5 1 】

まず、通信動作の概要を図 3 を用いて説明する。

通信の開始時、受信側および送信側双方の装置は、まず、データの伝送レートを決定するべくイニシャライゼーションをおこなう（ステップ S 1 0 1）。このイニシャライゼーションについては後ほど図 4 を用いてさらに詳細に述べる。

【 0 0 5 2 】

このイニシャライゼーションの終了後に、実際のデータ通信が開始される（ステップ S 1 0 2）。この場合、送信側および受信側は、イニシャライゼーションで作成されたビットマップに基づいて決定される伝送レートで通信処理をおこなう。つまり、受信側は、イニシャライゼーションで作成されたビットマップに従った伝送レートで、データが伝送されてくることを前提として受信処理をおこなう。一方、送信側は、受信側から通知されてきたビットマップに従った伝送レートで、データの送信をおこなう。ここではデュアルビットマップ方式を用いているため、この伝送レートは、F E X T 区間と、N E X T 区間とで異なる。

【 0 0 5 3 】

次に、イニシャライゼーションの概要について図 4 を用いて説明する。ここでは受信側での処理内容を中心に述べることにする。なお、この図 4 に示した処理は、図 3 におけるステップ S 1 0 1 の段階でおこなわれるものである。

【 0 0 5 4 】

イニシャライゼーションの際に、送信側の CPU 1 0 1 (t) は x D S L モデム 1 1 0 (t) 等を作動させ、通信回線 1 5 0 を通じて所定のデータ等を送信している。一方、受信側の x D S L モデム 1 1 0 (r) は、送信されてきたこのデータを受信し、これを P C I バス 1 0 8 (r) などを通じて CPU 1 0 1 (r) へと出力している。これを受けて、受信側の CPU 1 0 1 (r) は、以下の処理をおこなう。

【 0 0 5 5 】

まず、受信側の CPU 1 0 1 (r) は、x D S L モデム 1 1 0 (r) から入力された信号に対し、アナログ受信回路部 1 2 5 (r) のゲイン調整、基準位相検出などをおこなうことで、シンボルパターンテーブル (F E X T / N E X T テーブル) を作成する (ステップ S 2 0 1)。この処理は、より具体的には x D S L の規格 G. 9 9 2. 2 における、A G C シーケンス、A 4 8 シーケンスに相当する。

【 0 0 5 6 】

続いて、受信側の CPU 1 0 1 (r) はデジタルフィルタ (送信デジタルフィ

ルタ 1 1 3 (r)、受信デジタルフィルタ 1 1 4 (r) のトレーニングをおこなわせる (ステップ S 2 0 2)。この処理は、規格 G. 9 9 2. 2 における、C - R E V E R B * 1、2 シーケンスに相当する。

【 0 0 5 7 】

この後、CPU 1 0 1 (r) は、xDSL モデム 1 1 0 (r) によって受信されている信号の S / N を計算するとともに、その計算結果に基づいて伝送レートを決定する。そして、この決定された伝送レートに応じたビットマップを作成する (ステップ S 2 0 3)。この処理は、規格 G. 9 9 2. 2 における、C - M E D L E Y シーケンスに相当する。

【 0 0 5 8 】

この実施の形態では、受信側の装置が節電モードとなっている場合には、S / N の測定結果に関わらず、(受信側にとっての) N E X T 区間での伝送レートを強制的に 0 に設定する。これは、N E X T 区間にはデータが送信されてこないようにするためである。なお、このステップ S 2 0 3 における処理については後ほど図 5 を用いてさらに詳細に説明する。

【 0 0 5 9 】

この後、受信側の CPU 1 0 1 (r) は、このようにして作成したビットマップを xDSL モデム 1 1 0 (r) を制御し、通信回線 1 5 0 を通じて送信側に通知する (ステップ S 2 0 4)。この処理は、規格 G. 9 9 2. 2 における、C - M S G · R A T E S シーケンスに相当する。

【 0 0 6 0 】

次に、図 4 のステップ S 2 0 3 における処理を図 5 を用いてさらに詳細に説明する。

受信側の装置では常に電力制御機能が働いており、動作モードが自動的に、あるいは、使用者からの指示に基づいて手動で設定されている。

【 0 0 6 1 】

ステップ S 3 0 1 において受信側の CPU 1 0 1 (r) は、その時点で節電モードの指定がなされているか否かを判定する。この判定の結果、節電モードの指定がなされていなかった場合には、S / N の測定結果に応じて N E X T 区間の伝

送レートを決定する（ステップ S 3 0 2）。これにより、N E X T 区間でも、伝送レートが低いながらもデータの伝送がおこなわれることになる。

【 0 0 6 2 】

一方、ステップ S 3 0 1 における判定の結果、節電モードの指定がなされていた場合には、N E X T 区間ではデータの受信がおこなわれなくするため、C P U 1 0 1 (r) は S / N の測定結果に関係なく、伝送レートを 0 に決定する（ステップ S 3 0 3）。

【 0 0 6 3 】

この図には示していないが、ステップ S 3 0 2、S 3 0 3 では、F E X T 区間についての伝送レートも決定する。ただし、この F E X T 区間については、N E X T 区間とは異なり、動作モードに応じて強制的に伝送レートを 0 に設定するようなことはない。常に、S / N の測定結果に応じた値にされる。

【 0 0 6 4 】

なお、このようにして決定された伝送レートの設定は、具体的には受信側の C P U 1 0 1 (r) が、ビットマップ（N E X T 用ビットマップ、F E X T 用ビットマップ）を、伝送レートに応じた状態に設定することでおこなわれる。

【 0 0 6 5 】

ステップ S 3 0 2 あるいはステップ S 3 0 3 の後は、図 4 のステップ S 2 0 4 へと進むことになる。

【 0 0 6 6 】

次にデータ通信中の送信側での動作について説明する。

以下に述べる処理は、図 3 におけるステップ S 1 0 2 の段階でおこなわれる処理である。

送信側の C P U 1 0 1 (t) は、受信側によって作成、通知されてくるビットマップにおいて規定されている伝送レートで、データを送信する。N E X T 用ビットマップで伝送レートが 0 に設定されている場合には、N E X T 区間にはデータ伝送はおこなわれなくなる。N E X T 区間でもデータを伝送するように設定されている場合には、N E X T 用ビットマップの設定に応じて、N E X T 区間でも伝送をおこなうことになる。ただし、N E X T 区間は一般的には回線の状

況が悪いため、伝送レートが低くなっていることが多い。F E X T 区間についても同様に、F E X T 用ビットマップで規定されている伝送レートでデータを伝送することになる。ただし、このF E X T 用ビットマップについては、強制的にビットマップが0に設定されていることはない。

【 0 0 6 7 】

このように受信側の装置が節電モードになっている場合には、データの伝送は、（受信側が）F E X T 区間となっているときだけ、つまり、伝送レートを高く設定できる区間でだけおこなわれる。そして、データの伝送が停止されている間は、送信側での送信処理、受信側での受信処理がおこなわれなため、電力消費量は低下する。このようにエネルギー効率という観点からみて高い効率を実現できる。

【 0 0 6 8 】

さらに、この実施の形態では、N E X T 区間の伝送レートが0に設定されている場合、送信側のC P U 1 0 1 (t) は、（受信側が）N E X T 区間となっている時には、x D S L モデム 1 1 0 (t) の各部の動作を停止させることで、電力消費を抑えている。以下、この処理を図6を用いて説明する。

【 0 0 6 9 】

送信側のC P U 1 0 1 (t) は、通信中、その時がF E X T 区間の先頭であるか否かを判定する（ステップS 4 0 1）。この判定の結果、F E X T 区間の先頭であった場合には、ステップS 4 0 2 へと進む。

【 0 0 7 0 】

なお、N E X T 区間／F E X T 区間とは、あくまでも受信側の状態に基づいて決定されるものである。したがって、原理的には、N E X T 区間／F E X T 区間の検出、判定は、受信側においてのみ可能なものである。ただし、双方向通信においては、ユーザー側と基地局とのいずれもが送信側であると同時に受信側でもある。つまり、ユーザー側は上り方向については送信側であると同時に、下り方向については受信側に該当する。また、N E X T ／F E X T の状態は、常に、通信の相手方とは逆になっている。したがって、自らの状態（N E X T ／F E X T ）を検出、判定することで、間接的に、相手方の状態を知ることができる。N E

X T 区間 / F E X T 区間の検出、判定は、実際には送信側から送られてくる D M T シンボルの個数をカウントすることで行っている。この点については、既に公知の技術であるため説明を省略する。この点についてはたとえば、公開特許公報 特開 2 0 0 0 - 1 5 1 7 4 2 号に開示されているとおりである。

【 0 0 7 1 】

ステップ S 4 0 2 において、送信側の C P U 1 0 1 (t) は、フィルタ設定レジスタ 1 1 5 a (t) の内容を所定の値に設定することで、送信フィルタ (送信デジタルフィルタ 1 1 3 (t) 、送信アナログフィルタ 1 2 2 (t)) を作動させる。また、同様にして、アナログ送信回路部 1 2 4 (t) を電源 O N にする。この結果、データの送信が実行可能になる。このステップ S 4 0 2 の後は、ステップ S 4 0 1 へ戻る。

【 0 0 7 2 】

一方、ステップ S 4 0 1 における判定の結果、そのときが F E X T 区間の先頭でなかった場合には、ステップ S 4 0 3 へ進む。ステップ S 4 0 3 において、C P U 1 0 1 (t) はそのときが N E X T 区間の先頭であるか否かを判定する。この判定の結果、N E X T 区間の先頭であった場合には、ステップ S 4 0 4 へと進む。

【 0 0 7 3 】

ステップ S 4 0 4 において、C P U 1 0 1 (t) は、フィルタ設定レジスタ 1 1 5 a (t) の内容を所定の値に設定することで、送信デジタルフィルタ 1 1 3 (t) および送信アナログフィルタ 1 2 2 (t) を停止させる。また、同様にして、アナログ送信回路部 1 2 4 (t) を電源 O F F にする。この場合、N E X T 区間での伝送レートは 0 に設定されているため、これらの動作を停止させても問題はない。このステップ S 4 0 4 の後は、ステップ S 4 0 1 へ戻る。

【 0 0 7 4 】

ステップ S 4 0 3 における判定の結果、そのときが N E X T 区間の先頭でなかった場合には、そのままステップ S 4 0 1 へ戻る。

【 0 0 7 5 】

送信側の C P U 1 0 1 (t) は、データ通信中、常にこの図 6 に示した処理を

繰り返し実行し続けている。ただし、先に述べたとおりこの図 6 が実行されるのは、NEXT 区間での伝送レートが 0 に設定されている場合に限られる。これ以外の場合には、送信デジタルフィルタ 1 1 3 (t) 等の動作を停止させることはない。

【 0 0 7 6 】

次にデータ通信中の受信側での動作について図 7 を用いて説明する。

以下に述べる処理は、図 3 におけるステップ S 1 0 2 の段階でおこなわれる処理である。

受信側の CPU 1 0 1 (r) は、xDSL モデム 1 1 0 (r) を作動させて、受信処理をおこなう。この処理は、自らが作成したビットマップにおいて規定されている伝送レートでデータが送信されてくることを想定しておこなう。

【 0 0 7 7 】

さらに、この実施の形態では、NEXT 区間の伝送レートが 0 に設定されている場合、受信側の CPU 1 0 1 (r) は NEXT 区間において xDSL モデム 1 1 0 (r) の各部の動作を停止させることで、電力消費を抑えている。以下、この処理を図 7 を用いて説明する。

【 0 0 7 8 】

受信側の CPU 1 0 1 (r) は、通信中、その時が FEXT 区間の先頭であるか否かを判定する (ステップ S 5 0 1)。この判定の結果、先頭であった場合には、ステップ S 5 0 2 へと進む。

【 0 0 7 9 】

ステップ S 5 0 2 において、受信側の CPU 1 0 1 (r) は、フィルタ設定レジスタ 1 1 5 b (r) の内容を所定の値に設定することで、受信フィルタ (受信デジタルフィルタ 1 1 4 (r)、受信アナログフィルタ 1 2 3 (r)) を作動させる。これにより受信側の xDSL モデム 1 1 0 (r) は受信データの処理が可能な状態となる。このステップ S 5 0 2 の後は、ステップ S 5 0 1 へ戻る。

【 0 0 8 0 】

一方、ステップ S 5 0 1 における判定の結果、そのときが FEXT 区間の先頭でなかった場合には、ステップ S 5 0 3 へ進む。ステップ S 5 0 3 において、C

P U 1 0 1 (r) はそのときが N E X T 区間の先頭であるか否かを判定する。この判定の結果、N E X T 区間の先頭であった場合には、ステップ S 5 0 4 へと進む。

【 0 0 8 1 】

ステップ S 5 0 4 において、C P U 1 0 1 (r) は、フィルタ設定レジスタ 1 1 5 b (r) を所定の値に設定することで、受信フィルタ（受信デジタルフィルタ 1 1 4 (r) 、受信アナログフィルタ 1 2 3 (r) ）を停止させる。これにより、電力消費を抑えることができる。なお、ここでは、N E X T 区間にデータが伝送されてくることはないため、これらを停止させても問題はない。このステップ S 5 0 4 の後は、ステップ S 5 0 1 へ戻る。

【 0 0 8 2 】

ステップ S 5 0 3 における判定の結果、そのときが N E X T 区間の先頭でなかった場合には、そのままステップ S 5 0 1 へ戻る。

【 0 0 8 3 】

受信側の C P U 1 0 1 (r) は、データ通信中、常にこの図 7 に示した処理を繰り返し実行し続けている。

【 0 0 8 4 】

ただし、先に述べたとおりこの図 7 の処理が実行されるのは、N E X T 区間での伝送レートが 0 に設定されている場合に限られる。これ以外の場合には、受信デジタルフィルタ 1 1 4 (r) 等の動作を停止させることはない。

【 0 0 8 5 】

以上説明したとおりこの実施の形態 1 では、N E X T 区間ではデータの伝送を停止することで、エネルギー効率の観点からみて効率的なデータ伝送（通信）が可能である。

【 0 0 8 6 】

また、この実施の形態では動作モード（ノーマルモード／節電モード）に応じて、このような制御を実施しているため、バッテリーを電源として動作する情報処理装置（たとえば、ノート型パーソナルコンピュータ）においては動作時間を長くすることができ、特に有用である。

【 0 0 8 7 】

(実施の形態 2)

この実施の形態 2 の情報処理装置は、実施の形態 1 と同様、エネルギー効率の高いデータ伝送を実現したものである。特に、この実施の形態 2 では、イニシャライゼーションにおける S/N 測定の際に送信側が異常なデータを送信することによって、回線の状況が非常に悪いかのように受信側に誤認識させて N E X T 区間での伝送レートを意図的に 0 にさせることを主な特徴とするものである。

【 0 0 8 8 】

この実施の形態 2 は、イニシャライゼーション時の処理内容が実施の形態 1 とは異なる。これ以外の点は基本的には実施の形態 1 と同様である。以下の説明は、実施の形態 1 との相違点を中心に述べることにする。実施の形態 1 と同様の機能構成部分については同じ符号を付して説明を省略する。

【 0 0 8 9 】

まず、イニシャライゼーションの際の送信側での処理動作の内容を図 8 を用いて説明する。

図 8 に示した処理は、図 4 のステップ S 2 0 3 に相当する段階で、送信側において実行される処理である。

【 0 0 9 0 】

送信側の CPU 1 0 1 (t) は節電モードの指定がなされているか否かを判定する(ステップ S 6 0 1)。この判定の結果、節電モードの指定がなされていた場合には、C-MEDLEY シーケンスにおいて、S/N 測定用のデータとして、N E X T 区間には異常データを送信する(ステップ S 6 0 2)。ここでいう異常データとは、受信側で受信(あるいは、認識)できないようなデータ(たとえば、ランダムデータ)である。このような異常データを送信することで、受信側に、回線状況が非常に悪いものと意図的に誤認させることができる。

【 0 0 9 1 】

一方、ステップ S 6 0 1 における判定の結果、節電モードの指定がなされていなかった場合には、CPU 1 0 1 (t) は、C-MEDLEY シーケンスにおいて、S/N 測定用のデータとして、N E X T 区間にも正常なデータを送信する(

ステップ S 6 0 3)。

【 0 0 9 2 】

この図には示していないが、ステップ S 6 0 2、S 6 0 3 では、CPU 1 0 1 (t) は、F E X T 区間についても同様に S / N 測定用のデータを送信する。ただし、この F E X T 区間については、N E X T 区間とは異なり、常に、正常なデータを送信する。

【 0 0 9 3 】

次に、イニシャライゼーションの際の受信側での処理動作の内容を図 4 を用いて説明する。なお、この処理は、図 3 におけるステップ S 1 0 1 の段階でおこなわれるものである。

【 0 0 9 4 】

イニシャライゼーションの際に、送信側の CPU 1 0 1 (t) は x D S L モデム 1 1 0 (t) 等を作動させて、通信回線 1 5 0 を通じて所定のデータ等を送信している。一方、受信側の x D S L モデム 1 1 0 (r) は、送信されてきたこの信号(データ)を検出し、これを P C I バス 1 0 8 (r) などを通じて CPU 1 0 1 (r) へと出力している。これを受けて、受信側の CPU 1 0 1 (r) は、以下の処理をおこなう。

【 0 0 9 5 】

まず、CPU 1 0 1 (r) は、アナログ受信回路部 1 2 5 (r) のゲイン調整、基準位相検出などをおこなうことで、シンボルパターンテーブル (F E X T / N E X T テーブル) を作成する (ステップ S 2 0 1)。この処理は、より具体的には x D S L の規格 G. 9 9 2. 2 における、A G C シーケンス、A 4 8 シーケンスに相当する。

【 0 0 9 6 】

続いて、CPU 1 0 1 (r) はデジタルフィルタ (送信デジタルフィルタ 1 1 3 (r)、受信デジタルフィルタ 1 1 4 (r)) のトレーニングをおこなわせる (ステップ S 2 0 2)。この処理は、規格 G. 9 9 2. 2 における、C - R E V E R B * 1、2 シーケンスに相当する。

【 0 0 9 7 】

このステップ S 2 0 2 の処理が完了後、送信側からは所定の S / N 測定用のデータが送信されてくる。先に図 7 を用いて説明したとおり、このとき送信されてくるデータは、送信側の動作モードによって異なる。送信側の CPU 1 0 1 (t) がノーマルモードであれば、正常なデータが送信されてくる。一方、節電モードであれば、異常データ（たとえば、受信不可能なランダムデータ）が送信されてくる。

【 0 0 9 8 】

受信側の CPU 1 0 1 (r) は、このとき受信した信号の S / N を計算するとともに、その計算結果に基づいて伝送レートを決定する。そして、この決定された伝送レートに応じたビットマップを作成する（ステップ S 2 0 3）。ただし、この実施の形態 2 においては、実施の形態 1 のステップ S 2 0 3 での処理とは異なり、受信側の CPU 1 0 1 (r) は常に S / N の測定結果に基づいて、（受信側にとっての）NEXT 区間での伝送レートを設定する。この結果、送信側から正常なデータが送信されてきている場合には、NEXT 区間での実際の回線状況に応じた伝送レートが設定されることになる。一方、送信側からデータが送信されてきている場合には、受信側の CPU 1 0 1 (r) は NEXT 区間での回線状況が非常に悪いものと判断してしまう。このため、この場合には、NEXT 区間での伝送レートは 0 に設定されることになる。

【 0 0 9 9 】

この後、受信側の CPU 1 0 1 (r) は、このビットマップを送信側に通知する（ステップ S 2 0 4）。この処理は、規格 G. 9 9 2. 2 における、C - M S G · R A T E S シーケンスに相当する。

【 0 1 0 0 】

データ通信中の動作については実施の形態 1 でのそれ（図 6、図 7 参照）と同様であるため、説明を省略する。

【 0 1 0 1 】

以上説明したとおりこの実施の形態 2 では、送信側から積極的に働きかけることで、伝送レートを 0 に設定することができる。したがって、よりエネルギー効率の高いデータ伝送が実現可能である。

【 0 1 0 2 】

また、この実施の形態では動作モード（ノーマルモード／節電モード）に応じて、このような制御を実施しているため、バッテリーを電源として動作する情報処理装置（たとえば、ノート型パーソナルコンピュータ）においては動作時間を長くすることができ、特に有用である。

【 0 1 0 3 】

上述した実施の形態 1、2 では、受信側あるいは送信側の装置が節電モードに設定されている場合だけ N E X T 区間のデータ伝送等を停止させていた。しかし、動作モードに関わらず、常に、N E X T 区間のデータ伝送などを停止させてもよい。このようにすればエネルギー効率のより高い通信を実現できる。

【 0 1 0 4 】

上述した実施の形態 1、2 では、N E X T 区間のデータ伝送の停止をおこなうか否かの基準として、動作モード（節電モード／ノーマルモード）を用いていた。しかし、基準はこれに限定されるものではない。たとえば、電源がバッテリーであるか否か（あるいは、A C 電源であるか否か）を基準としてもよい。この場合には、電源がバッテリーである場合（つまり、供給可能な電力量に制限がある場合）には、N E X T 区間のデータ伝送の停止をおこなうようにする。この他、停電、災害などの際に用いられる非常用電源（たとえば、自家発電機）で動作している場合等にも有用である。

【 0 1 0 5 】

上述した実施の形態 1 の構成と、実施の形態 2 との構成を組み合わせてもかまわない。このようにすれば送信、受信いずれについても消費電力を抑制することができるため、エネルギー効率がさらに高い。バッテリー駆動の装置においては動作可能時間をより長くすることができる。

【 0 1 0 6 】

本発明の適用の対象は、I S D N に起因したノイズ、x D S L 技術に限定されるものではない。本発明の構成（特に、ノイズのレベルが高いため伝送レートが低くなってしまう区間においては強制的に伝送レートを 0 にするという構成）は、ノイズのレベルが周期的に変動する周期性ノイズ環境での通信に広く適用可能

である。

【0107】

上述した各種機能を実現するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録しておいてもよい。この場合には、必要に応じてこの記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステム（上述した実施の形態では情報処理装置100）に読み込ませ、実行することによって、上述した各種処理を実現する。

【0108】

なお、ここでいう「コンピュータシステム」とは、OSや周辺機器などのハードウェアを含むものとする。また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フロッピーディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROMなどの可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスクなどの記録装置のことをいう。さらに、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネットなどのネットワークや電話回線などの通信回線を介してプログラムを送信する場合の通信線のように、短時間の間、動的にプログラムを保持するもの、その場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリのように、一定時間プログラムを保持しているものを含むものとする。また、上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであってもよく、さらに前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるものであってもよい。

【0109】

（付記1） ノイズのレベルが異なる2種類の時間的な区間が交互に現れるノイズ環境の下、回線を通じて送られてくるデータを受信するデータ伝送装置において、

前記回線の状態を測定する測定手段と、

前記区間のうちノイズのレベルが低い区間については前記測定手段の測定結果に基づいて伝送レートを決定し、一方、ノイズのレベルが高い区間については伝送レートを0に決定する伝送レート決定手段と、

前記伝送レート決定手段によって決定された伝送レートを送信側に通知する通

知手段と、

前記伝送レート決定手段によって決定された伝送レートで前記回線を通じて伝送されてくるデータを受信する受信手段と、

を備えることを特徴とするデータ伝送装置。

【0110】

(付記2) 前記伝送レート決定手段は、所定の条件が満たされている場合には、ノイズのレベルが高い区間についても前記測定手段の測定結果に基づいて伝送レートを決定するものであること、

を特徴とする付記1に記載のデータ伝送装置。

【0111】

(付記3) 前記条件は、該データ伝送装置の電源の状態または電源の状態を反映して変更される状態に関するものであること、

を特徴とする付記2に記載のデータ伝送装置。

【0112】

(付記4) 前記電源は、電池であること、

を特徴とする付記3に記載のデータ伝送装置。

【0113】

(付記5) ノイズのレベルが異なる2種類の時間的な区間が交互に現れるノイズ環境下でのデータ伝送方法において、

ノイズのレベルが低い区間についてはノイズのレベルを評価しその評価結果に基づいて決定された伝送レートでデータの伝送をおこない、

前記ノイズのレベルが高い区間については伝送レートを0に設定しデータを伝送しないこと、

を特徴とするデータ伝送方法。

【0114】

(付記6) ノイズのレベルが異なる2種類の時間的な区間が交互に現れるノイズ環境の下、回線を通じて送られてくるデータを受信するデータ伝送方法において、

前記回線の状態を測定し、

前記区間のうちノイズのレベルが低い区間についてはこの測定の結果に基づいて伝送レートを決定し、一方、ノイズのレベルが高い区間については伝送レートを 0 に決定し、

この決定された伝送レートを送信側へ通知し、

前記送信側へ通知した伝送レートでデータの受信処理をおこなうこと、
を特徴とするデータ伝送方法。

【 0 1 1 5 】

(付記 7) 所定の条件が満たされている場合には、ノイズのレベルが高い区間についても前記測定の結果に基づいて伝送レートを決定すること、
を特徴とする付記 6 に記載のデータ伝送方法。

【 0 1 1 6 】

(付記 8) 前記条件は、受信側の電源の状態または電源の状態を反映して変更される状態に関するものであること、
を特徴とする付記 7 に記載のデータ伝送方法。

【 0 1 1 7 】

(付記 9) 前記付記 6 に記載された方法を、コンピュータに実行させるプログラムを格納したことを特徴とするコンピュータが読取可能な記録媒体。

【 0 1 1 8 】

(付記 1 0) ノイズのレベルが異なる 2 種類の時間的な区間が交互に現れるノイズ環境の下、所望のデータを回線を通じて送信するデータ伝送装置において、

通信開始時、ノイズのレベルが低い区間にはあらかじめ定められた受信可能な所定の信号を、一方、ノイズのレベルが高い区間には受信不可能な異常なデータを、測定用信号として回線を通じ受信側へと送信する測定信号送信手段と、

伝送の対象となるデータを、受信側から通知されてきた伝送レートで前記回線を通じて送信する送信手段と、

を備えることを特徴とするデータ伝送装置。

【 0 1 1 9 】

(付記 1 1) 前記測定信号送信手段は、所定の条件が満たされている場合

には、ノイズのレベルが高い区間についても前記あらかじめ定められた受信可能な所定の信号を前記測定用信号として送信するものであること、

を特徴とする付記 1 0 に記載のデータ伝送装置。

【 0 1 2 0 】

(付記 1 2) 前記条件は、該データ伝送装置の電源の状態または電源の状態を反映して変更される状態に関するものであること、

を特徴とする付記 1 1 に記載のデータ伝送装置。

【 0 1 2 1 】

(付記 1 3) 前記電源は、電池であること、
を特徴とする付記 1 2 に記載のデータ伝送装置。

【 0 1 2 2 】

(付記 1 4) ノイズのレベルが異なる 2 種類の時間的な区間が交互に現れるノイズ環境下、通信開始時に測定用の信号を送送させてこれを測定することで回線の状況を測定し、該測定結果に基づいて前記区間ごとに決定された伝送レートでデータを伝送するデータ伝送方法において、

前記測定に際して、ノイズのレベルが低い区間にはあらかじめ定められた受信可能な所定の信号を、一方、ノイズのレベルが高い区間には受信不可能な異常なデータを、伝送させること、

を特徴とするデータ伝送方法。

【 0 1 2 3 】

(付記 1 5) ノイズのレベルが異なる 2 種類の時間的な区間が交互に現れるノイズ環境下、回線を通じてデータを送信するデータ伝送方法において、

通信開始時、ノイズのレベルが低い区間にはあらかじめ定められた受信可能な所定の信号を、一方、ノイズのレベルが高い区間には受信不可能な異常なデータを、送信側が測定用信号として前記回線を通じて送信し、

その後、前記受信側から通知されてきた伝送レートで前記回線を通じてデータを送信すること、

を特徴とするデータ伝送方法。

【 0 1 2 4 】

(付記 1 6) 所定の条件が満たされている場合には、ノイズのレベルが高い区間についても前記あらかじめ定められた受信可能な信号を前記測定用信号として送信すること、

を特徴とする付記 1 5 に記載のデータ伝送方法。

【 0 1 2 5 】

(付記 1 7) 前記条件は、送信側の電源の状態または電源の状態を反映して変更される状態に関するものであること、

を特徴とする付記 1 6 に記載のデータ伝送方法。

【 0 1 2 6 】

(付記 1 8) 前記付記 1 5 に記載された方法を、コンピュータに実行させるプログラムを格納したことを特徴とするコンピュータが読取可能な記録媒体。

【 0 1 2 7 】

【発明の効果】

以上説明したとおりこの発明によれば、データ伝送レートの低い区間ではデータの伝送を停止し、データレートの高い区間でのみデータの伝送をおこなうことで、エネルギー効率の高いデータ伝送が実現できる。また、データの伝送を行っていないときには、信号変換装置のフィルタ群などを停止させることで、無駄な電力消費を抑えることができる。このような効果は、電源容量（使用可能な電力）に制限のある場合、たとえば、電池で駆動されるノート型のパーソナルコンピュータなどにおいて特に有用である。

【 0 1 2 8 】

また、動作モードなどに応じて伝送レート決定の詳細（ノイズレベルの高い区間での伝送レートを一律に 0 にするか否か）を変更するため、電力に余裕がある場合などにはより高速なデータ伝送が可能である。したがって、一律に伝送速度を低下させてしまうこともない。電源の状況などに応じて、伝送速度優先でのデータ伝送と、エネルギー効率優先でのデータ伝送とを使い分けることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態 1 における情報処理装置の内部構成を示すブロック図であ

る。

【図 2】

xDSLモデムの内部構成を示すブロック図である。

【図 3】

通信動作の概要を示すフローチャートである。

【図 4】

イニシャライゼーションの概要を示すフローチャートである。

【図 5】

S/N測定シーケンスの詳細を示すフローチャートである。

【図 6】

データ通信中における送信側での動作を示すフローチャートである。

【図 7】

データ通信中における受信側での動作を示すフローチャートである。

【図 8】

本発明の実施の形態 2 における、イニシャライゼーションの際の送信側での処理動作を示すフローチャートである。

【図 9】

ノイズの周期性を示すタイムチャートである。

【図 10】

通信中の回線の状況を示す模式図である。

【符号の説明】

100 情報処理装置

101 CPU

102 メモリ

103 記憶装置

108 PCIバス

110 xDSLモデム

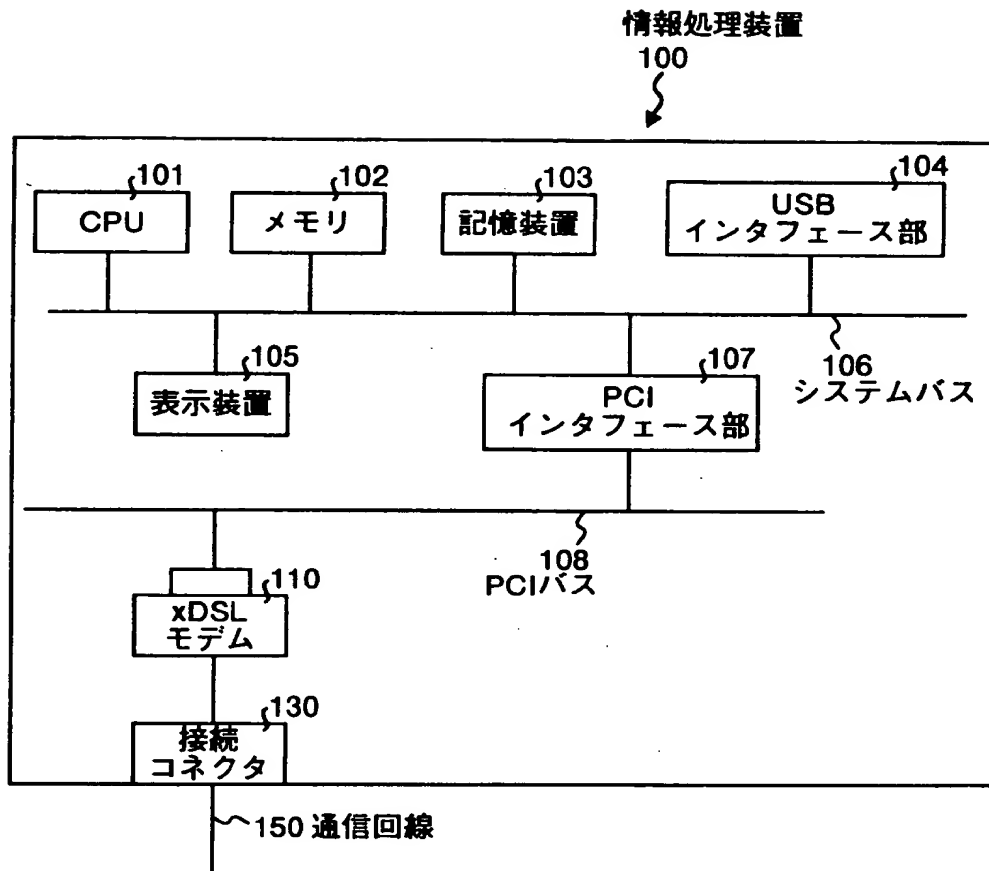
111 LSI

112 PCIインタフェース部

- 1 1 3 送信デジタルフィルタ
- 1 1 4 受信デジタルフィルタ
- 1 1 5 フィルタ設定レジスタ
- 1 1 6 A F E インタフェース部
- 1 2 1 A F E
- 1 2 2 送信アナログフィルタ
- 1 2 3 受信アナログフィルタ
- 1 2 4 アナログ送信回路部
- 1 2 5 アナログ受信回路部
- 1 5 0 通信回線

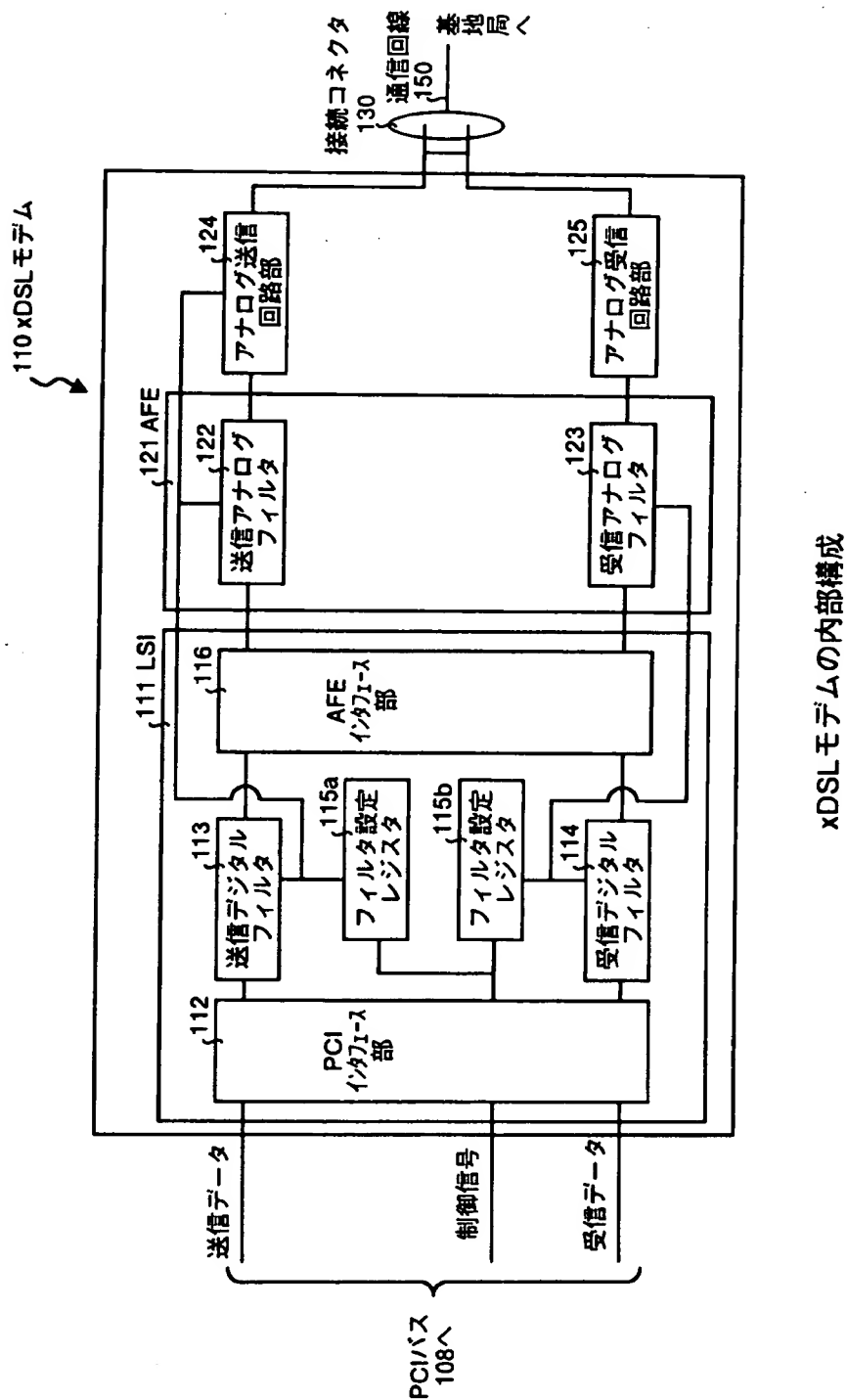
【書類名】 図面

【図 1】

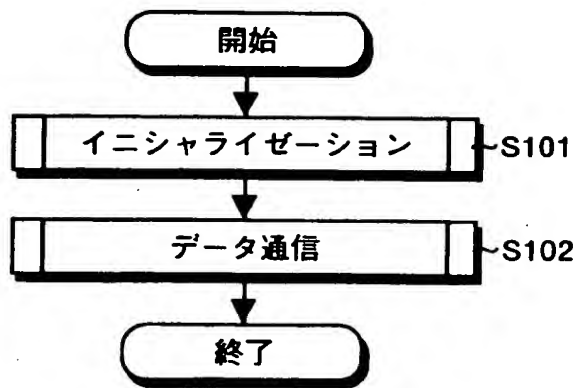


情報処理装置の内部構成

【図2】

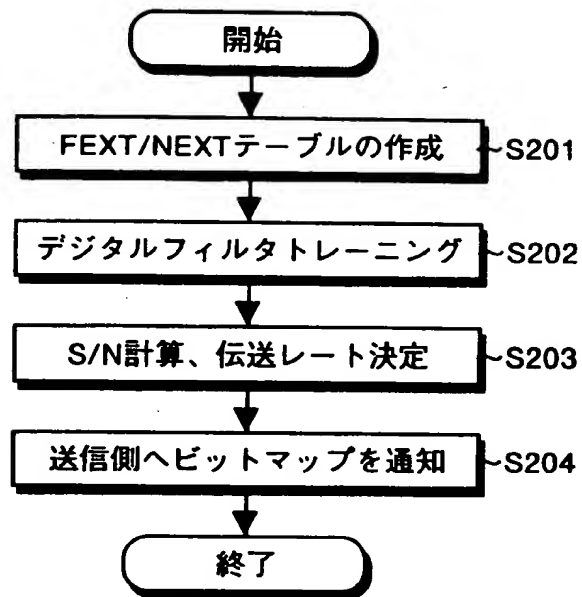


【図 3】



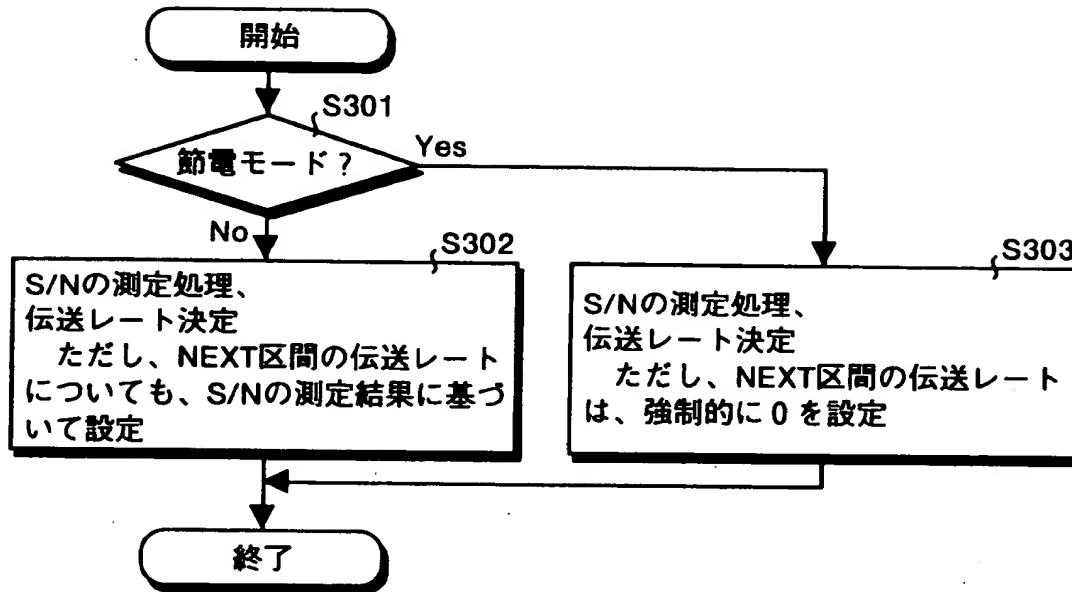
通信動作の概要

【図 4】



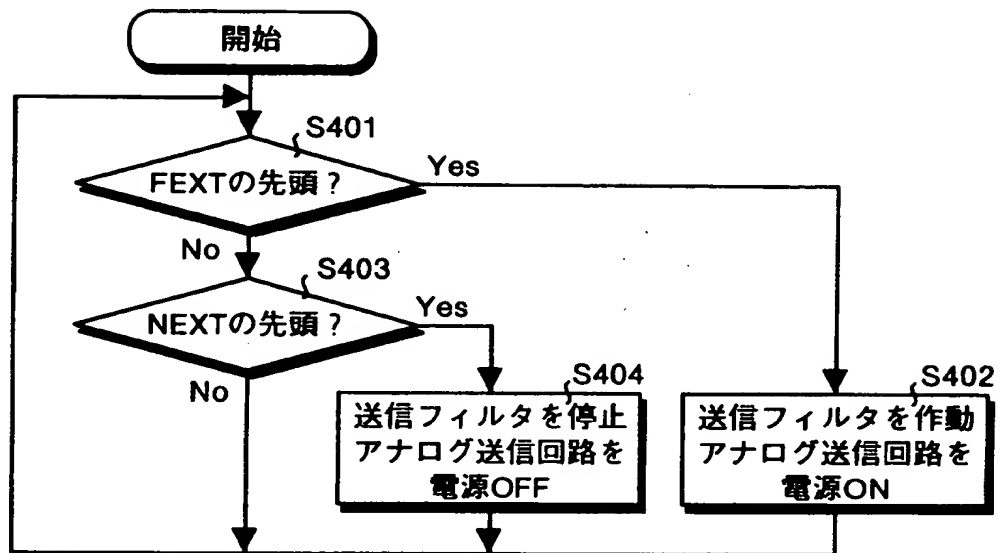
イニシャライゼーションの概要

【図 5】



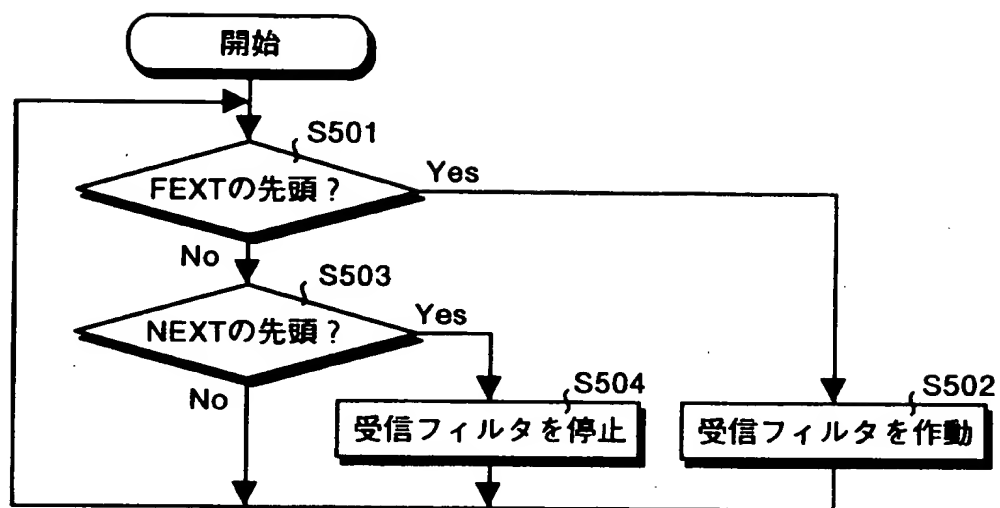
S/N 測定シーケンス

【図 6】



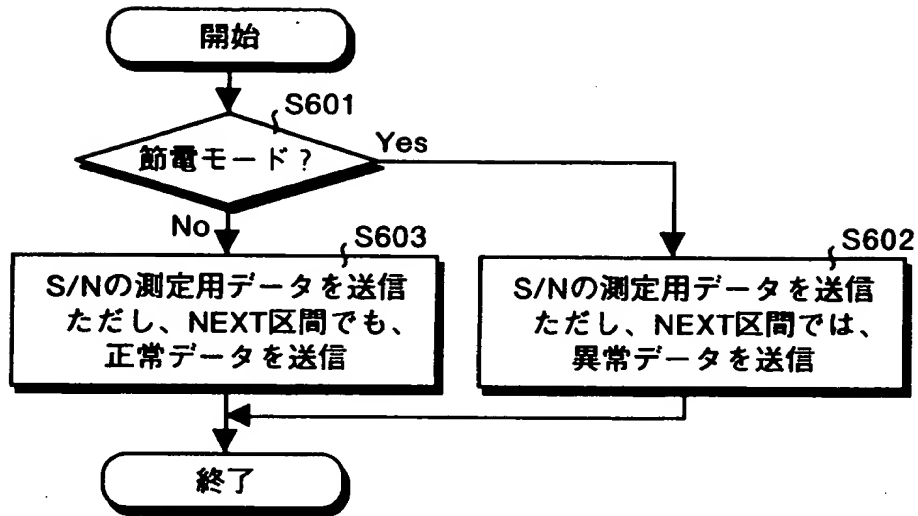
データ通信中の送信側での動作

【図 7】



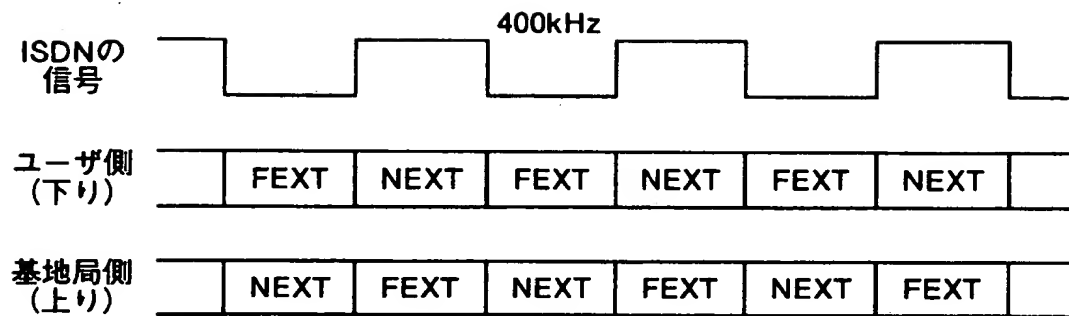
データ通信中の受信側での動作

【図 8】



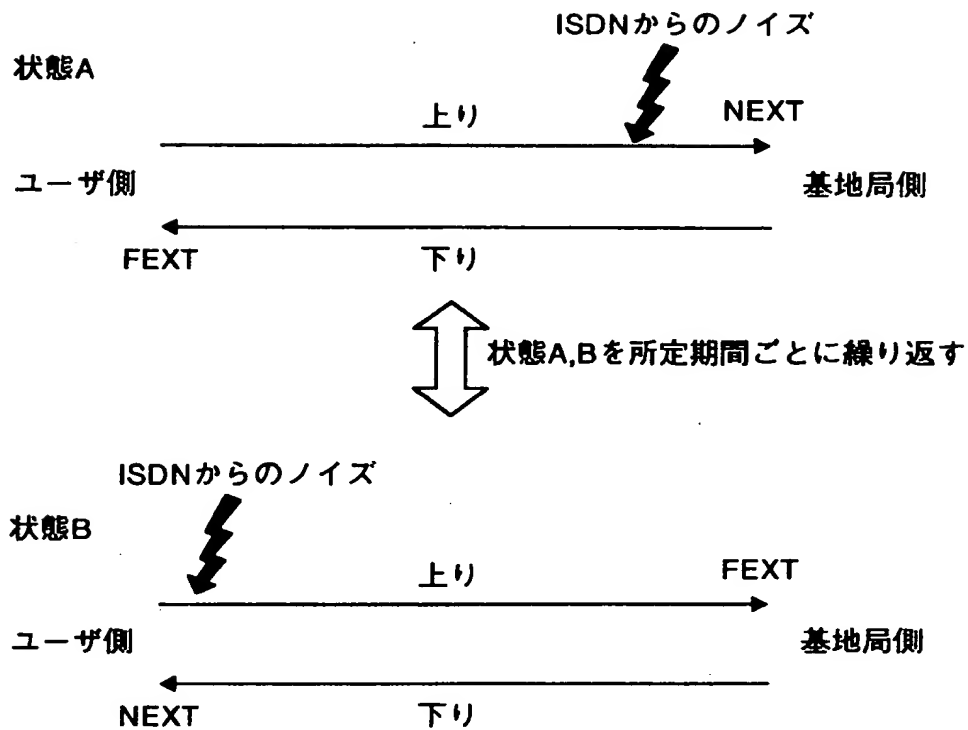
イニシャライゼーションでの送信側での動作

【図 9】



ノイズの周期性を示す図

【図 1 0】



通信中の回線の状況

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 xDSLにおいてエネルギー効率のよいデータ伝送を実現すること。

【解決手段】 伝送レートが高くなるFEXT区間でのみデータを伝送する。伝送レートが低くなりがちなNEXT区間では、データの伝送を停止することで、エネルギー効率を高める。具体的には、デュアルビットマップ方式において、NEXT用ビットマップを伝送レートが0になるように設定する。この設定はビットマップを作成する受信側において強制的におこなう。あるいは、イニシャライゼーションの際に送信側が異常データを意図的に送信することで、結果的にこのようなビットマップを受信側に作成させる。また、データの伝送を停止させている間は、xDSLモデム110の送信デジタルフィルタ113、送信アナログフィルタ122等を停止させることで、無駄な電力消費を抑える。

【選択図】 図2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

氏 名 富士通株式会社